Beitrag

zur

Entwicklungsgeschichte der Eihäute

von

Muscardinus avellanarius.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

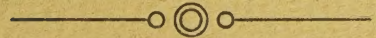
der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

JOHANNES SCHMID,
Tierzuchtinspektor in Ansbach.

Tag der mündlichen Prüfung: 20. Februar 1902.



Ansbach.
Druck von C. Brügel & Sohn.

Beitrag

zur

Entwicklungsgeschichte der Eihäute

von

Muscardinus avellanarius.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

JOHANNES SCHMID,
Tierzuchtinspektor in Ansbach.

Tag der mündlichen Prüfung: 20. Februar 1902.

Ansbach.
Druck von C. Brügel & Sohn.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543502_0035

Beitrag

zur

Entwicklungsgeschichte der Eihäute

von

Muscardinus avellanarius.

Nachdem Bischoff die Umkehr der Keimblätter, d. h. die Tatsache entdeckt hatte, „dass der Embryo des Meerschweinchens gerade umgekehrt, mit seiner ventralen Seite nach aussen, mit dem Rücken gegen die Eihöhle gekehrt, liegt, während die Entwickelung des Kaninchens eine regelmässige sei", ruhte das neue Problem, bis es von Selenka und Kupfer 1882 wieder erörtert ward.

Die Arbeiten beider Forscher bedeuteten einen grossen Fortschritt; ihre Untersuchungen ergaben, dass abgesehen von der invertierten Form der Embryonalscheibe die Entwickelung der Eier aller Nager ganz normal verlaufe. Das wurde durch spätere Untersuchungen von van Beneden, Ch. Julin, Graf Spee, Biehringer und Fleischmann bestätigt, welche folgende Arten prüften: Mus, Cavia cobaya, Lepus cuniculus, Sciurus vulgaris, Cricetus frumentarius, Arvicola arvalis, Spermophilus citillus.

Im Vergleiche zur grossen Artzahl der 14 Familien umfassenden Ordnung Rodentia sind die bereits untersuchten Arten verhältnismässig wenige zu nennen. Deshalb dürfte jeder kleine Beitrag zur weiteren Klärung vorliegender Frage nur erwünscht sein und ich veröffentliche die von mir an Muscardinus avellanarius gemachten Beobachtungen ledig-

lich in dem Umfange, den mir das spärlich zur Verfügung stehende Untersuchungsmaterial gestattete.

Es fällt eben ungemein schwer, das ganz geeignete Untersuchungsmaterial sich zu verschaffen, weil es nicht leicht ist, Haselmäuse einzufangen. Zufällig kann man sie bekommen, wenn man ihre Lieblingsplätze beobachtet hat, dort Fallen stellt und sie mit ihren Leckerbissen ködert.

Leichter sind sie im Herbst oder Winter beim Laubrechen oder Stöckeroden aufzufinden. Um diese Zeit liegen sie unter dürren Blättern, Moos u. dergl. entweder frei oder sie halten dort wie eine Kugel zusammengeballt bereits ihren Winterschlaf. Finden Leute bei diesen Arbeiten die Tierchen, so werden sie häufig mit nach Hause genommen und gelangen so in die Hände von Tierfreunden oder Händlern.

Die Angaben über die Fortpflanzungszeit sind höchst unsicher; selten paaren sich die Geschlechter vor dem Juli und man spricht von einer vierwöchentlichen Tragzeit. Ich selbst habe über die Dauer der Tragzeit nichts entscheiden können, weil die Paare in der Gefangenschaft nicht zur Fortpflanzung gebracht werden konnten.

Mein Wunsch ging ursprünglich dahin, junge Stadien zu untersuchen, um dadurch die Frage zu lösen, ob bei diesen kleinsten Eichhornähnlichen Formen möglicherweise Vorgänge wie bei den Mäusen mit Inversion nachzuweisen sind.

Trotzdem ich im Mai für meine Untersuchungen viele Tiere aus Österreich gekauft habe, um Keimblasen in fortlaufender Folge des Embryonallebens zu erhalten, fand ich doch keine jungen Stadien. So musste ich die Sammlung jüngerer Stadien aufgeben, weil es für mich durch zu starke Inanspruchnahme in meinem derzeitigen Berufe zu zeitraubend war, und mich darauf beschränken, lediglich ältere Stadien zu studieren.

Infolge dessen sehe ich von der Beschreibung der Plazentarentwickelung vollkommen ab; denn diese hat nur Wert, wenn sie in genetischer Reihenfolge geschieht, d. h.

aus den Formverhältnissen in den ersten Stadien die älteren Stadien ableitet.

In meinen Präparaten von grossen Eikammern sind aber fötale und materne Teile so innig durchwachsen, dass eine begründete Deutung der histologischen Elemente nicht mehr gut möglich ist.

Alle eben besprochenen ungünstigen Umstände zwingen mich nur die allgemeinen Formverhältnisse zu verfolgen und meine Untersuchungen auf die Form der Keimblase und Eikammer, sowie das Verhalten des Dottersackes und des Ersatzlumens zu beschränken.

I.

Entsprechend der geringen Körpergrösse erscheint der Uterus von Muscardinus avellanarius ausserhalb der Schwangerschaft als zarter, dünner und verhältnismässig kurzer Schlauch mit schwacher Muskelwand und einem etwas nach der mesometralen Seite verschobenen, schmalen, spaltförmigen Lumen.

Nachdem befruchtete Eier in den Uterus getreten sind, legen sie sich dort in anscheinend regelmässigen Entfernungen der Wand desselben an, um in den eibergenden Uterinabschnitten, die als Eikammern anschwellen, zu wachsen.

Der Uterus erweitert sich anfangs fast gleichmässig; jedoch ist zu bemerken, dass die mesometrale Region der Eikammer die Neigung zeigt, flach zu bleiben, während die antimesometrale Wand sich in hohem Grade kugelig aus dem abgeplattet zylindrischen Uterusschlauche hervorwölbt. Die Eikammern erscheinen darum fast kugelig.

Bei jungen Stadien ist deshalb auch eine nahezu kugelige Form der Uteruskammern mit fast gleichmässig mesometral und antimesometral gekrümmter Oberfläche zu erkennen. Die beiden Endpole stehen dabei einander genähert und die Verbindungsstücke der Kammern haften an den Polen. Bald darauf beginnt die ovale Form der Eikammer und zugleich treten die Pole über die Verbindungs-

stücke hervor. Bei fortschreitender Entwickelung der Keimblase werden jedoch mit Erweiterung der Kammern die Pole noch mehr aneinander gerückt, so dass die Eikammer mit einer an zwei dicht stehenden Stielen aufgehängten Bohne zu vergleichen ist und nur noch eine Veränderung dadurch erleidet, dass sie sich antimesometral abflacht.

Mit der geschilderten Veränderung der äusseren Form der Eikammern gehen tiefgreifende Umbildungen des Uteruslumens einher.

Die mehr flach bleibende mesometrale Uteruswand lässt bald die Plazentaranlage erkennen und wird nur wenig erweitert. Die Schleimhaut in der Plazentarregion ist von vielen in einem bindegewebigen Gerüste liegenden Drüsenschläuchen durchzogen.

Die Erweiterung der Uteruswand dagegen in antimesometraler Richtung zu Eikammern, bedingt an dieser Stelle ein stärkeres Wachstum der Uteruswand, weshalb diese an Stärke im Gegensatz zur mesometralen Partie abnimmt bis auf einen schmalen in der Querachse der Eikammer liegenden, zu Bindegewebe umgewandelten Streifen, den sog. gürtelförmigen Rest der antimesometralen Schleimhaut.

Dieser, sowie die scheibenförmige Plazentaranlage bilden eine sog. Siegelringform (siehe Tafel I), wobei ersterer den Reifen, letztere das Siegel des Ringes darstellen.

Während bei jüngeren Stadien zwischen Keimblase und mesometral gelegener Plazentaranlage der Uteruswand noch ein schmaler Zwischenraum vorhanden ist, der eine Kommunikation zwischen den Verbindungsstücken bestehen lässt, wird durch die allmähliche Wachstumsvergrösserung der Keimblase die Plazentarregion der Uteruswand immer mehr genähert und ist schliesslich mit ihr durch einen dünnen Stiel, „den Plazentarstiel“ verbunden.

Die vorher freie Kommunikation der Verbindungsstücke der Kammern ist nunmehr durch den Plazentarstiel unterbrochen und die Keimblase mesometral nahezu vollständig an die Uteruswand gerückt.

II.

Die nächste Betrachtung galt dem Verhalten des Dottersackes.

Der Dottersack ist in den einzelnen Gruppen der Säugetiere sowohl in Bezug auf Form als auch Funktion mannigfaltigen Varianten unterworfen. Wir finden aber diese Formverschiedenheiten nicht nur in den einzelnen Gruppen untereinander, sondern auch in den Ordnungen selbst, wie im vorliegenden Falle bei den Nagern.

Bei niederen Formen sehen wir den Dottersack mit wichtigen Funktionen betraut, z. B. beim Ameisenigel und dem Schnabeltier umschliesst er den Nahrungsdotter.

Bei den höheren Typen findet Verwachsung des Allantoichorions mit der Uterusschleimhaut statt; die Allantois wird gross, legt sich der Innenfläche des amniogenen Chorions an und verwächst entweder nur an einer umschriebenen Stelle mit demselben oder aber sie füllt allmählich das ganze Exocölom aus und legt sich dabei sowohl der Aussenfläche des Amnion als der Innenfläche des amniogenen Chorions an, umspinnt das erstere mit Gefässen und führt dem letzteren Gefässe zu, die alsbald in die Zellen des Chorions einwachsen.

Es erhält das Ei einen neuen, durch seinen Reichtum an Blutgefässen vorzüglich funktionierenden Respirations- und Resorptionsapparat, das Gefäss oder Allantoichorion, neben dem die Nabelblase überflüssig wird und sich früher oder später, mehr oder weniger stark zurückbildet.

Bei diesen Entwickelungsvorgängen tritt die Funktion des Dottersackes allmählich in den Hintergrund, weil er zur Nabelblase wird und sich langsam verkleinert.

Die Nabelblase wird in der Mehrzahl der Säugetierordnungen in einer viel früheren Embryonalzeit rückgebildet, so dass sie in manchen Fällen als ein nutzloses Rudiment erscheint. Besonders dort, wo die Schwangerschaft lange währt, wie bei den Huftieren, fällt das Missverhältnis zwischen der Grösse des Dottersackes und der Allantois bezw. des Embryos sehr auf.

So bleibt die grosse, sehr gefässreiche, am 28. Tage nur mehr von einer Arterie und Vene versorgte Nabelblase der Einhufer zunächst kugelig und in grosser Ausdehnung mit dem Keimblasenentoblast verbunden. Unter Rückbildung ihrer Gefässe aber schrumpft sie bald narbig ein und bildet ein stark verdicktes, aus schwieligem Narbengewebe bestehendes, am vegetativen Pol gelegenes Feld, welches vom Randsinus umrahmt ist. (Nabelblasenfeld.)

Bei den Paarhufern dagegen bildet die Nabelblase der Schlauchform des Eies entsprechend einen sehr langen, zweizipfeligen Schlauch. Auf der Nabelblase entwickelt sich bald ein Netz von Blutgefässen, ohne dass es jedoch zur Bildung eines Sinus terminalis kommt. Die Nabelblase bildet sich nach kurzem Bestehen zurück und repräsentiert sich am 22. Tag nur noch als ein bis an die Eienden reichender, feiner Faden, der aber lange vor der Geburt meist vollständig rückgebildet wird.

Beim zitronen- oder tonnenförmigen Ei der Fleischfresser muss auch die Nabelblase diese Form wiederholen. Die Nabelblase der Fleischfresser persistiert als ansehnlicher, parallel der Längsachse des Eies liegender spindelförmiger Sack. Sie ist blutgefässreich und besteht bis zur Geburt als roter, später aber nicht mehr bis in die Eienden reichender Sack, dessen Stiel kurz vor der Geburt, wenigstens in seinem distalen Teile noch grösstenteils durchgängig ist.

In schroffem Gegensatze hiezu stehen die Nagetiere. Bei ihnen wird der Dottersack nicht nur nicht frühzeitig im Wachstum aufgehalten, sondern zeigt

vielmehr grosse plastische Energie bis in die letzten Stunden der Schwangerschaft. Sein Verhalten prägt dadurch der Nagerordnung einen ganz eigentümlichen Eistil auf.

Bei allen Nagern bleibt der Embryo nicht auf der Oberfläche des kugeligen Dottersackes liegen und dieser bildet sich nicht entsprechend dem Grössenwachstume des Embryos zu einem kleinen rudimentären Dotterbläschen zurück, wie bei anderen Diskoplazentariern, sondern in einer gewissen, in weiten Grenzen schwankenden Periode der Eientwickelung sinkt die Embryonalanlage in den Dottersack ein. Letzterer wird ein eingestülpter Hohlsack, in dessen Nischenhöhle oder exembryonalem Cölom der Embryo bis zur Geburt liegen bleibt; die Allantois hat keine bedeutende Höhlung, sie legt sich als mesodermale Platte über den Eingang der Dotternische.

Bekanntlich zeigen die Keimblasen der Nager verschiedene Formen. Sie sind rundlich bei Lepus und Sciurus, zylindrisch bei Mus und Cavia, und bohnenförmig bei Muscardinus avellanarius.

Aber unabhängig davon erfährt der Dottersack eine typische Änderung der Gestalt dadurch, dass die den anderen Säugern gemeinsame Kugelform des Dottersackes in napfförmige Gestalt umgewandelt wird.

Fleischmann hat nachgewiesen: Bei Lepus, Sciurus, Mus, Cricetus, Arvicola und Cavia umgibt der Dottersack, dessen Kugelform durch Einstülpung der dorsalen Wand in die Gestalt eines doppelwandigen Pilzhutes mit halbmondförmigem Querschnitt übergeführt wurde, einen weiten kelchartigen Hohlraum, das Exocölom, in dessen Grund der vom Amnionsack umhüllte Embryo durch den Dottergang befestigt ist. Der Dottersack springt hoch über die Dorsalfläche des Embryos bezw. des Amnionsackes hinaus. Am Umschlagrande der Dottersackschale ist die Allantois eingefügt und schliesst wie der Deckel eines Kelches das Exocölom nach aussen ab.

So ist fast die gesamte Chorionfläche vom Dottersack

unterlegt, während bei den übrigen Säugern die Allantois das Futter des Chorion bildet.

Es hat aber weiterhin den Anschein, als verleihe die unerwartete Modifikation dem sonst vergänglichen Embryonalanhange eine neue Lebensenergie; denn er wächst von nun ab andauernd und seine Vergrösserung harmoniert vollkommen mit der Volumzunahme des Embryos.

Im einzelnen bietet das Verhalten des wuchernden Dottersackes spezifische und deshalb systematisch wichtige Unterschiede; denn wie Fleischmann zeigte, bleibt der Zugang in die Dotternapfhöhle bei Lepus und Sciurus weit.

Bei Lepus und Sciurus stösst der Umschlagrand des pilzhutförmigen Dottersackes dicht an den peripheren Rand der Plazenta, bei den Mures hingegen schiebt er sich noch unter die Plazenta nach einwärts, so dass der Dottersack die embryonale Fläche der Plazenta fast ganz bedeckt und nur ein kleines Loch zum Durchtritte des Allantoisstieles frei lässt. Infolge dessen ist der Embryo in den Dottersack ganz eingewickelt. Der pilzhutförmige Dottersack schlägt eben hier über dem Embryo noch mehr zusammen, als bei Lepus und Sciurus, und begrenzt dann nicht nur seitlich, sondern auch dorsal die kelchförmige Höhlung des Exocöloms.

Folglich liegt der amniote Embryo der Muriformen innerhalb des Chorionektodermes in einer bohnenförmigen Kapsel, die nur vom Dottersacke gebildet ist.

Nach dieser Schilderung, die uns über die verschiedenen Formen des Dottersackes aufklärte, steht fest, dass jeder, der Untersuchungen anderer Nagerembryonalstadien aufnimmt, das stilistische Verhalten des Dottersackes in erster Linie prüfen muss.

Anfangs erwartete ich bei meinen Untersuchungen ähnliche Befunde wie bei den Kaninchen und nach flüchtiger Durchsicht jüngerer Stadien glaubte ich schon die Napfform auch für alte Entwickelungsstadien von Muscardinus annehmen zu dürfen.

Als ich jedoch an die Prüfung älterer Stadien ging, sollte ich bald eines Besseren belehrt werden und an diesem Beispiele Klarheit darüber erhalten, wie wenig man berechtigt ist, die aus Beobachtung an einigen spezifischen Fällen abgeleiteten Gesetzmässigkeiten uneingeschränkt auf alle nicht geprüften Arten zu generalisieren.

Die Beschreibung eines älteren Stadiums wird dem Leser zeigen, wie frei die Natur modifiziert.

Während wir bei den übrigen Repräsentanten der Mammalia den Dottersack vom Wachstum der Chorionblase fast unberührt gesehen haben, finden wir im vorliegenden Falle das umgekehrte Verhältnis. Es ist die Chorionblase gezwungen, dem energischen Wachstum des Dottersackes zu folgen, so dass sie von dem antimesometral gelegenen Dottersacke austapeziert ist und vom Rande desselben aus weiterhin die kleine Allantois bedeckt, welche dem mesometralen Bezirke des Chorions dicht anliegt.

Als ich dann vorsichtig die Plazenta abgetrennt hatte, sah ich eine Napfform vor mir, die ich als Chorion plus Dottersack deutete. Bei genauerer Untersuchung fiel mir jedoch auf, dass die Membran nicht gleichmässig durchsichtig war. Die durchsichtigen Partien des Chorions erwiesen sich als mesometrale Abgrenzung gegen den Dottersack und verbreiteten sich über den Schwanz, das obere Kopfende und Rumpfende.

Nachdem das Chorion bis an die Ränder des Dottersackes sorgfältig abpräpariert war, war die ursprünglich vermutete Napfform nicht mehr zu erkennen, und eine vollständig abweichende Form an deren Stelle getreten.

Der Dottersack kommt an der linken Seite des Embryo zu liegen und tritt rechterseits bloss in der Scheitelgegend herüber, wobei jedoch die Mittellinie des Rückens nur noch in der Halsgegend überschritten wird.

Tafel II veranschaulicht die Lagebeziehungen des Embryos zum Dottersack sowie die Dottersackform selbst ohne weiteres.

Es zeigt sich in der Figur der Embryo auf der linken Seite liegend und der kräftig entwickelte Dottersack repräsentiert sich als ein schalenförmig, etwas eingebuchteter, ziemlich flacher, abgeplatteter Sack, in dessen exocölomatischer Höhle der Embryo mit seiner linken Seitenhälfte nicht wirklich eingebettet, sondern unordentlich eingeschoben ist. Der hintere Körperpol ragt aus dem Sackende hinaus.

So wäre die Form des Dottersackes am besten mit einer „nicht ganz regelmässigen halben Bohne" zu vergleichen, die kapuzenförmig über den Kopf gezogen ist, so dass nur das Antlitz hervorschaut, jedoch ist die Kapuze nicht regelmässig symetrisch aufgesetzt, sondern etwas nach links verschoben.

Trotz der energischen Plastizität des Dottersackes scheint bei Muscardinus die fortschreitende Entwickelung des Embryos förmlich im Wachstum vorauszueilen, so dass der Embryo nie eingewickelt wird, sondern beim weiteren Wachsen die Grösse des ausserhalb des Dottersackes liegenden hinteren Körperabschnittes zunimmt, wodurch die kapuzenförmige Gestalt des Dottersackes noch mehr hervorgehoben wird.

Der Dottersack wächst zwar mit der Volumzunahme des Embryos, aber er verändert seine Form, wie ich sie eben geschildert habe, auch in älteren Stadien nicht, wird also nie napfförmig.

Nachdem meine Untersuchungen mir eine so abweichende Form von der sonst typischen Regel der übrigen Nager ergeben hatten: dass der Dottersack auch in späterer Entwickelung immer kapuzenförmig und nie napfförmig ist, wurde ich auf den Gedanken gebracht, ob nicht die nachgewiesene Form allenfalls eine spätere Modifikation sei, während in jüngeren Stadien die typische Napfform deutlich ausgeprägt wäre.

Die daraufhin vorgenommenen Untersuchungen jüngerer Stadien, soweit solche mir zur Verfügung standen, lieferten das Resultat, dass der Embryo auch da nie in einem

Napf förmlich eingeschlossen, sondern immer in einer ziemlich flachen Schale befindlich ist.

So weit mein Material mir Einsicht gestattet, hat die von mir geschilderte sonderbare Dottersackform Geltung; ob aber nicht doch ganz junge Stadien eine grössere Übereinstimmung mit den übrigen Nagern aufweisen, muss ich der Entscheidung eines Forschers überlassen, der glücklicher als ich im Sammeln des embryologischen Materiales ist.

Die vom einheitlichen Formentypus so auffallend abweichende Gestaltung lässt eben nur eine Möglichkeit zu, dass allenfalls noch jüngere Stadien immerhin in einer Nische zu liegen kämen. Es würde dies – wenn wirklich zutreffend — die geschilderte Tatsache der Dottersackform umzustossen nicht imstande sein, sondern nur den Beweis liefern, dass zwar noch in ganz jungen Stadien die typische Form vorhanden ist, diese jedoch bald einer davon abweichenden Platz machen muss, weil eben mit fortschreitender Entwickelung und Anpassung die Natur sich nicht immer an gleichmässig typische Formen binden lässt, vielmehr die spezifische Eigenart der Species auch den kleinsten Formen des Körpers aufprägt, so auch dem Ei ausserordentlich frühzeitig die Artcharaktere mitgibt.

Fasse ich nun die von mir gemachten Betrachtungen über die Dottersackform von Muscardinus avellanarius zusammen, so liegt der Embryo nie in einer Nische, noch wird er pilzhutförmig vom Dottersack überwölbt. Der Dottersack ist vielmehr abweichend von den typischen Formen der übrigen Nager kapuzenförmig über den Kopf gezogen.

Der Sinus terminalis ist immer deutlich sichtbar und liegt am Rande des abgeflachten Dottersackes. Er deutet die Grenze der Dottersackschale an.

Neben den Eigentümlichkeiten des Dottersackes zeigt auch das Verhalten des Uteruslumens bei Nagern einen von den übrigen Säugern abweichenden Typus, indem schon während der Schwangerschaft die Regeneration des während der Eientwickelung zur Plazenta umgebildeten

und bei der Geburt ausgestossenen Schleimhautbezirkes zunächst durch Anlage der epithelialen Decke im sog. Ersatzlumen vorbereitet wird.

Fleischmann hat zuerst bei seinen Untersuchungen des ungarischen Ziesels darauf hingewiesen, indem er das Auftreten einer zunächst ganz unscheinbaren Tasche schildert, die den in der Uterusachse gelegenen Polen der Eikammer als seichte Ausbuchtung aufsitzt, ein wenig in die Wand der Seitenkammer hinaufsteigt und etwa die Form eines halbierten Hohlspiegels besitzt.

Sie ist die Anlage eines mit normalen Uterusepithel ausgekleideten Hohlsackes, der während der Schwangerschaft in der Eikammer ausgebildet wird und nach der Geburt sofort als epitheliale Decke der geleerten Kammer in Funktion tritt. Er nannte ihn Ersatzlumen und hat wieder verschiedene Arten seiner Ausbildungen unterschieden.

Am klarsten treten diese Hohlräume, die als Ersatzlumina zu deuten sind, bei Mus und Cavia auf. Es erscheinen dort sehr bald am ovarialen wie vaginalen Ende der Scheibenhöhle je eine antimesometral gerichtete schmale Ausbuchtung. Dieselbe vergrössert sich in der Achsenrichtung ihrer ersten Anlage gegen den antimesometralen Pol der Eikammer, bis je ein vorderer und hinterer halbkugelartig gekrümmter Hohlsack gebildet ist, der ebenso wie beim Ziesel als Ersatzlumen zu bezeichnen ist.

Während bei Mus und Cavia die Ersatzlumina verhältnismässig früh auftreten und sich rasch entwickeln, werden sie dagegen bei Lepus und Sciurus klein angelegt und entwickeln sich nur langsam.

Bei Lepus, Sciurus und Spermophilus erweitern sich je zwei kleine an einem Eikammerende mesometral und antimesometral gelegene Epithelseitentaschen allmählich zu flachgedrückten Hohlsäcken, welche die von dem umgeänderten bindegewebigen Gerüstwerke der früheren Schleimhaut umschlossene Keimblase von der Muskelwand abheben, so dass später das Ei samt den mütterlichen

Annexen ausserhalb der neu gebildeten und nach der Geburt funktionierenden Uterinhöhle liegt. Es ist neben dem ursprünglichen Lumen, das zur Eikammer wird, ein neues Lumen entstanden, das sog. Ersatzlumen.

Diese Differenz in Form und Ausdehnung des Ersatzlumens ist aber nicht als trennendes Moment anzusehen, sondern deutet nur an, dass der gleiche Bildungsprozess bei den einzelnen Nagern zu verschiedenen Zeiten des Embryonallebens einsetzt.

In Bezug auf das Ersatzlumen zeigt Muscardinus avellanarius zwar nicht so bedeutende Unterschiede, wie dies beim Dottersack der Fall war, doch sind sie immerhin als genügend zu betrachten, um den spezifischen Gegensatz dieser Art zu anderen formverwandten Arten zu verstehen.

Aus den schon vorher angeführten Gründen standen mir junge Studien nicht zur Verfügung, um die erste Anlage des Ersatzlumens zu schildern, weshalb ich gezwungen bin, ältere Entwickelungsstadien zu beschreiben.

In den von mir untersuchten Keimblasen sind die Ersatzlumina als schmale, beiderseitige Hohlsäcke entfaltet.

Sie dehnen sich antimesometral sehr weit aus, bis zum gürtelförmigen Rest der antimesometralen Schleimhaut. Aber auch in mesometraler Richtung dringen sie bis unter die Plazenta und heben dieselbe von ihrem Untergrunde ab, so das sie nur an einer schmalen, kammförmigen Zone mit der Schleimhaut wirklich zusammenhängt.

In der grossen Eikammer dieses Stadiums ist das Gewebe der Schleimhaut ausserhalb der plazentaren Zone rückgebildet und die Epithelien der Eikammer selbst längst verschwunden. An den Polen aber hat Neubildung des Epithels, wahrscheinlich in homologer Weise wie bei anderen Nagern stattgefunden; dasselbe wächst, bis nur noch eine antimesometrale schmale Brücke der ursprünglichen Schleimhaut stehen bleibt, an welcher das Omphalochorion haftet.

Bei jüngeren Stadien ist der Plazentarstiel verhältnismässig lang und dünn und die unter der Plazenta liegenden Abschnitte des Ersatzlumens ziemlich weit. —

Dagegen ist bei älteren Stadien Verkürzung und Verbreiterung desselben eingetreten, was durch das Heranrücken der Plazenta an die Uteruswand bedingt ist. —

So beträgt der Querdurchmesser beim jüngsten untersuchten Stadium an der Übergangsstelle in die Uterusschleimhaut 0,8 mm, dagegen bei älteren Stadien 1,15 mm.

Der Plazentarstiel hat eine schwach S-förmig gekrümmte Form.

Die Stadien, welche auf die Ausdehnung der Ersatzlumina untersucht wurden, lieferten immer das Resultat, dass diese beiderseits des Plazentarstiles bis zur antimesometralen Verdickung der Schleimhaut der Uteruswand reichen.

Die Weite der Ersatzlumina ist jedoch bedingt durch die Form des Plazentarstiles einerseits, durch das Grössenwachstum der Keimblase andererseits.

So habe ich in jüngeren Stadien bei dünnem, langem, Plazentarstiele die beiden Ersatzlumina als weite Räume angelegt gefunden, die sich erst späterhin verengern. Es muss demnach das Ersatzlumen jüngerer Stadien, als ich untersuchte, grösser sein und mit dem Fortschreiten der Schwangerschaft an Ausdehnung abnehmen, weil das Volumen der Keimblase stetig wächst.

Die Untersuchung der Schleimhaut im Ersatzlumen der späteren Kommunikation des Uteruszylinders ergab, dass dieselbe nicht eben ist, sondern in zarte, niedrige Falten mit einschichtig, kubischem Epithel erhoben ist. Zahlreicher scharen sich diese Schleimhautfalten an den Ausgangsöffnungen der Kammern.

Die besprochene Faltenbildung, welche durch das lebhafte Wachstum der Schleimhaut entsteht, ist als eine Art Überproduktion und als Vorbereitung für den Moment nach der Geburt zu betrachten. Denn bei der Geburt entstehen, nachdem sämtliche materno-foetalen Teile ausgestossen sind,

Wundstellen, welche rasch von der Ersatzschleimhaut regeneriert werden müssen. —

Das Epithel der medialen Wände der Ersatzlumina verflacht sich so stark, dass es nicht mehr deutlich unterschieden werden kann.

Ehe ich die Ersatzlumina anderer Nagerarten zum Vergleiche mit Muscardinus avellanarius schildere, will ich das Ergebnis meiner Untersuchungen hierüber kurz rekapitulieren:

Die Ersatzlumina bei Muscardinus sind bei älteren Keimblasen als schmale, beiderseitige Hohlsäcke entfaltet, die vermutlich in ganz jungen Stadien der Grösse der Keimblase entsprechend bedeutend weiter sein müssen. Die Ersatzlumina dringen antimesometral sehr weit, d. h. bis zum Rest der antimesometralen Schleimhaut, dagegen mesometral bis unter die Plazenta, vor.

Fleischmann hat in seinem Aufsatze: „Der einheitliche Plan der Plazentarbildung bei Nagetieren" die systematische Zusammengehörigkeit aller Rodentia durch vergleichend embryologische Tatsachen, sowohl in der Entwicklung der Plazenta, wie des Eies, nachgewiesen.

Ich will die Resultate der Untersuchungen der einzelnen Arten in Bezug auf Ersatzlumina zum Vergleiche mit denen von Muscardinus anführen, um zu zeigen, dass die bestehenden Differenzen kein Hindernis bilden für die morphologische Einheit der Nagerordnung, sondern nur andeuten, dass der Bildungsprozess bei den einzelnen Nagern zu verschiedener Zeit des Embryonallebens einsetzt.

Spermophilus citillus. Das Ersatzlumen dehnt sich bald nach allen Richtungen aus, sowohl gegen den höchsten Punkt der antimesometralen Wand der Eikammer, welchem der ventrale Pol der Keimblase anliegt, als auch gegen die rechte und linke Seite. Ihr bogenförmiger Rand schaut als glatte aus zwei Epithelschichten bestehende Lamelle in die tiefsten Portionen der antiplazentaren Kammerschleimhaut hinein, so dass sich das Ersatzlumen parallel der Krümmung der Uterusmuskellagen gegen den

antiplazentaren Pol der Kammer verschiebt. So wachsen die beiden, ovariales und vaginales Ersatzlumen in ziemlich kurzer Zeit zu glatten Hohlsäcken heran, die halbkugelig in die antiplazentare Schleimhaut eingeschaltet sind. In keinem Stadium treten die beiden entgegen wachsenden Lumina in direkte Verbindung, stets sind sie durch einen schmalen Reif der dünnen antimesometralen Schleimhaut getrennt, der über der Mitte des rechten und linken Randes der Plazenta als antiplazentarer Bogen steht.

Auch an der mesometralen Fläche dehnen sich zwei kleine Seitentaschen des Uteruslumens parallel der Muskellage aus und heben, indem sie gegen den unteren Pol der Kammerkrümmung wachsen, die Plazenta seitlich von ihrer Umgebung ab. Die beiden Ersatzlumina heben die von dem umgeänderten bindegewebigen Gerüstwerke der früheren Schleimhaut umschlossene Keimblase von der Muskelwand ab, so dass später das Ei samt den mütterlichen Fötalannexen ausserhalb der neugebildeten und nach der Geburt funktionierenden Uterinhöhle liegt.

Sowohl nach Duval als auch Fleischmann sind die morphologischen Veränderungen bei den Lagomorpha die gleichen wie bei den Eichhörnchen.

So bildet sich schon am achten Tage nach der Begattung beim Kaninchen eine Seitenkammer. Dieselbe setzt sich aber durch den Schlosswulst nicht so scharf von der Scheibenhöhle ab, wie bei den übrigen Nagern. Scheibenhöhle und Seitenkammer sind hier in einem einzigen kugeligen Hohlraum enthalten, der jedoch nach der verschiedenen bereits von Duval und Minot gewürdigten histologischen Struktur seiner Wandung in die beiden bei den anderen Nagern vorhandenen Abschnitte geschieden werden kann. Ein Ersatzlumen wird, da der Schlosswulst fehlt, nicht gebildet. Das Kaninchen zeigt also nicht nur in der Eientwickelung, sondern auch in der Plazentarbildung einfachere Verhältnisse, die sonder Zweifel in den allgemeinen morphologischen Stil der Nagerentogenie einzureihen sind.

Nach diesen Beobachtungen war der besondere Modus der Plazentarbildung für Spermophylus, Sciurus und Lepus festgestellt. Aus Gründen der vergleichenden Morphologie war jedoch weiterhin zu untersuchen, ob auch die Myomorpha und Subungulata homologe Verhältnisse zeigen.

Die von Fleischmann vorgenommene Untersuchung einer grösseren Zahl von Längsschnitten durch schwangere Uteri von Mus musculus, Mus decumans, Cricetus frumentarius, Mus silvaticus, Arvicola amphibius und arvalis, und Cavia cobaya hat auch bei diesen die Plazentation auf den Typus der Eichhörnchen zurückführen lassen.

Auch beim Mausuterus erscheinen bald am ovarialen wie vaginalen Ende der Scheibenhöhle je eine antimesometral gerichtete schmale Ausbuchtung. Dieselbe vergrössert sich in der Achsenrichtung ihrer ersten Anlage gegen den antimesometralen Pol der Eikammer und schiebt sich nahe der inneren Ringmuskellage der Wandung weiter vor, bis je ein vorderer und hinterer halbkugelig gekrümmter Hohlsack gebildet ist, der ebenso wie beim Ziesel als Ersatzlumen zu deuten ist.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. A. Fleischmann in Erlangen, auf dessen Anregung und unter dessen Leitung die Untersuchungen zu vorliegender Arbeit ausgeführt wurden, für seine liebenswürdige Unterstützung mit Rat und Tat meinen innigsten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. **Th. W. Bischoff**, Entwickelungsgeschichte des Kaninchencies, 1842.
   — Entwickelungsgeschichte des Meerschweinchens, 1852.
2. — Neue Beobachtungen zur Entwickelungsgeschichte des Meerschweinchens. Abhandl. Akad. München, X. Bd. 1870.
3. **R. Bonnet**, Die Eihäute des Pferdes. Verhandlung der Anat. Gesellschaft, Berlin 1889.
   — Eihäute der Wiederkäuer, 1886.
4. **M. Duval**, Le Placenta des Rongeurs. Journ. de l'Anat. et de la Phys. Tom. 25, pag. 309—340, pag. 573—627; Tom. 26, pag. 1—48, pag. 273—344; Tom. 28, pag. 58—98, pag. 333—453.
5. — Le Placenta des Rongeurs II. De l'Inversion des feuillets chez les Rongeurs. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. Tom. 26, pag 521—592.
6. — Le Placenta des Rongeurs III. Le placenta de la Souris et du rat. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie. Tom. 27, pag 24—73, pag. 344—391, pag. 515—612.
7. **A. Fleischmann**, Der einheitliche Bau der Placentarbildung bei Nagetieren. Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften, Berlin; phys. math. kl. 1892 pag. 445. Embryologische Untersuchungen II. u. III. Heft.
8. **R. Göhre**, Dottersack und Placenta des Kalong. Inaugural-Dissertation, Erlangen 1892.
9. **B. Reichert**, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Meerschweinchens. Abhandlg. Akad. Berlin aus dem Jahre 1861.
10. **Graf Spee**, Über Vorgänge bei Bildung der Fruchthöhle im Uterus, speziell des Meerschweinchens und des Menschen. Mitteilungen des Vereins Schleswig-Holsteinscher Ärzte. 12. Heft 1891.
    — Die Inplantation des Meerschweincheneies in die Uteruswand; Sep.-Abdr. aus der Zeitschrift f. Morph. u. Anthropolog. Bd. III Heft I 1901.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Johannes Julius Schmid, evangelisch-lutherischer Konfession, als der Sohn der Kaufmannseheleute Paul und Margarete Schmid am 9. Juli 1865 zu Nürnberg. Nach Besuch der Lateinschule, sowie des Realgymnasiums zu Nürnberg frequentierte ich vom Jahre 1883 bis 1888 die tierärztlichen Hochschulen zu Hannover, Stuttgart und München und erhielt im Jahre 1888 die Approbation als Tierarzt. Vom 1. Juli 1888 bis 1. Juli 1889 genügte ich meiner Militärdienstpflicht als Einjährig-Freiwilliger. Von da ab bis 1. Februar 1899 war ich als Distriktstierarzt für den Distrikt Lauf aufgestellt. Die Prüfung behufs Erlangung der Funktion eines amtlichen Tierarztes legte ich im Oktober 1891 ab. Im Januar 1899 erfolgte meine Ernennung zum Tierzuchtinspektor in Ansbach. In den Jahren 1896 bis 1902 beschäftigte ich mich mit dem Studium der Naturwissenschaften an der Universität Erlangen, während welcher Zeit ich im zoologischen Institute vorliegende Untersuchung durchführte. —

Erklärung der Tafeln.

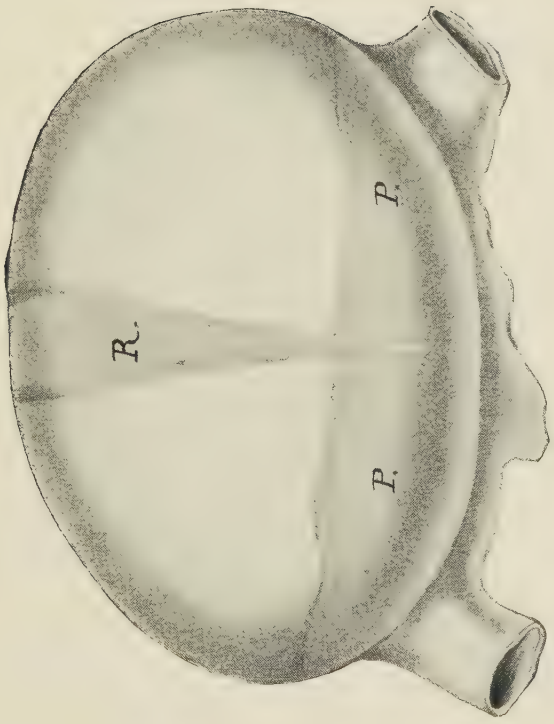
Tafel I. Eine Eikammer des schwangeren Uterus von Muscardinus avellanarius. Seitenansicht - Vergrösserung 7/1.

P Placenta.

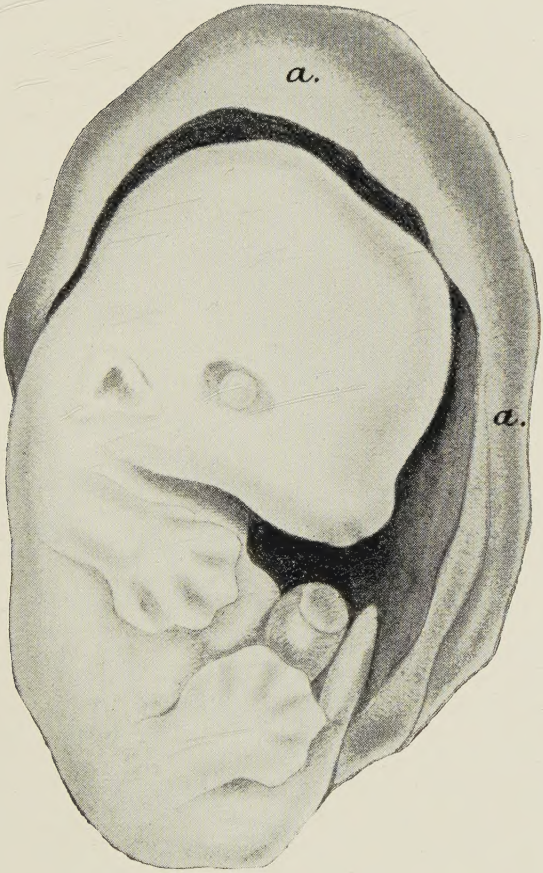
R Rest der antimesometralen Schleimhaut.

Tafel II. Embryo von Muscardinus avellanarius aus der Uteruskammer genommen. Vergrösserung 10/1.

a Dottersack.



ges. von Schmid.



gez. von Schmid.